



TITLE:

3.アルカリ金属グラファイト層間
化合物の水素吸収による電子的性
質の変化(上智大学理工学研究科,修
士論文題目・アブストラクト
(1985年度)その1)

AUTHOR(S):

佐藤, 静司

CITATION:

佐藤, 静司. 3.アルカリ金属グラファイト層間化合物の水素吸収による電子的性質の変化
(上智大学理工学研究科,修士論文題目・アブストラクト(1985年度)その1). 物性研究 1986,
46(4): 620-622

ISSUE DATE:

1986-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/92122>

RIGHT:

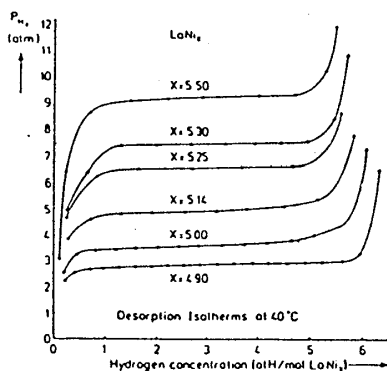


図5 40℃での LaNi_5 での PCT 曲線
H. H. VANMÄL et al.
J. Less-Common Met. 29, 203 (1972)

3. アルカリ金属グラファイト層間化合物の水素吸収による電子的性質の変化

佐藤 静 司

<序>

第2ステージのアルカリ金属グラファイト層間化合物 C_{24}M ($\text{M}=\text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$) は、液体窒素温度領域で水素を分子のまま可逆的に吸着し、 $\text{C}_{24}\text{M}(\text{H}_2/\text{D}_2)_2$ という飽和化合物になる。吸着は、 C_{24}K に比べると C_{24}Rb , C_{24}Cs のほうが、また、軽水素よりは重水素のほうが容易におこり、より低圧で飽和するという特徴を持つ。

当研究室でおこなわれた C_{24}K , C_{24}Cs に対する ESR・電導特性などの測定によると、水素吸収により伝導電子が減少し、この減少量は軽水素に比べ重水素のほうが多いという同位体効果を示すことがわかった。そこで、私は、試料を C_{24}Rb にかえ、電気抵抗, Hall効果, 横磁気抵抗効果を測定し、 C_{24}Rb における水素吸収による物性変化を研究した。

<実験>

図1に試料ケースとガス溜めを示す。試料は、図のように六本の枝が出た形に加工された HOPG から二段炉法により合成した。試料の枝には、合成前に白金ペーストにより白金線をつけ、外部のリード線を接続し、合成後そのまま測定できるようにした。

電気抵抗, Hall 効果, 横磁気抵抗効果は、一般に用いられる直流四端子法を用い、抵抗値はデジタルマイクロオームメーター, Hall 電圧は電位差計により測定した。用いた磁場の大きさは 1.45 T で、電流に垂直, c 軸に平行にかけた。各測定は一定温度でおこなったが、電

気抵抗の温度変化のみ、200 ~ 400 mK/min の速さで温度上昇させながら測定した。

水素の吸脱着は、図1に示したガス溜めを試料ケース上部にとりつけておこなった。吸着は、一定温度でおこない、その温度で飽和化合物をつくるのに十分な圧力(200 Torr 以上)をかけた。脱着は、吸着と同じ温度で、真空ポンプにより減圧($\sim 10^{-5}$ Torr)することによりおこなった。用いた水素は、市販されている高純度水素ガスをそのまま用いた。

<結果と考察>

軽水素の吸着により、 $C_{24}K$ 、 $C_{24}Cs$ と同様に電気抵抗率の増加、キャリア濃度の減少がみられた。同位体効果は、重水素の吸着がうまくいかなかったために不明である。

図2に $C_{24}Rb$ の、図3に $C_{24}Rb(H_2)_2$ の電気抵抗率の温度変化を示す。 $C_{24}Rb$ では65 K付近に抵抗異常(Rbのc面内相転移と思われる)が見られるが、軽水素の吸着後は消えている。これは、軽水素の吸着により面内のRbが動きにくくなったためだと考えられる。 $C_{24}Rb$ の温度依存性には、 T^2 に比例する項があることがわかるが、これは、ポケット間散乱によるものである。軽水素を吸着させると、キャリアが減少するためポケット間の距離が広がり、ポケット間散乱の寄与が小さくなり、 T に比例して抵抗率が増加するようになった。

図4に軽水素吸着時の、図5に軽水素脱着時の電気抵抗率の時間変化を示す。測定はいずれも82 Kでおこない $\rho(0)$ は $C_{24}Rb$ の電気抵抗率を意味する。軽水素の吸着により抵抗率は増加し、 $C_{24}Rb$ の1.35倍となった。82 Kの軽水素の脱着では、 $C_{24}Rb$ の値までもどらなかったが、130 Kまで温度を上げて脱着させることにより $C_{24}Rb$ の1.1倍まで減少した。軽水素の吸脱着時のこの複雑な変化は、水素の吸着するサイトが2種あるというモデルを考えることによりうまく説明できる。2種のサイトとは、温度を上げないと水素が抜けないサイトと低温でも容易に抜けるサイトのことである。この2つのサイトの吸脱着の時間的なずれが、図4、図

5のような複雑な変化をもたらすと考えた。

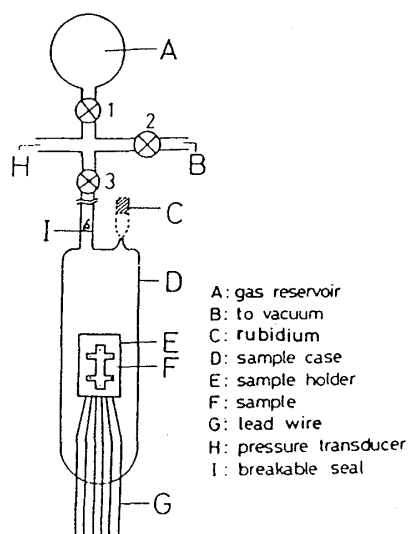


図 1

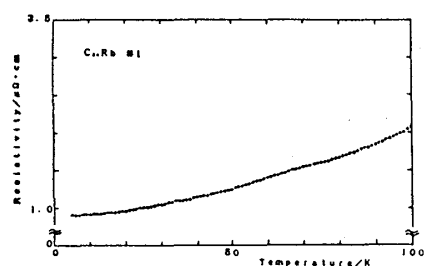


図 2

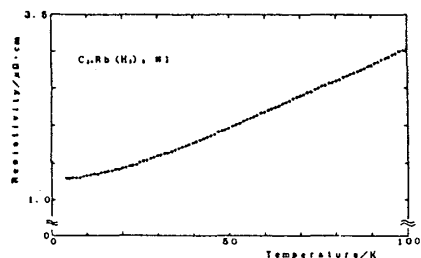


図 3

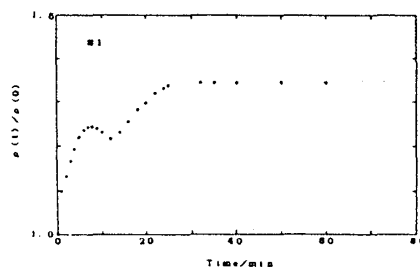


図 4

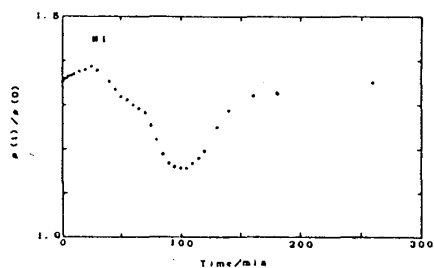


図 5

4. レーザー励起蛍光法による PbO 分子の分光及び 蛍光寿命の測定

田 中 克 己

〔序〕

PbO 原子分子は、電子の configuration が複雑であり、低い電子励起状態が多数存在する。(Fig.1) この分子は Hund のケース(C)に属し、分子のエネルギー状態は角運動量 Ω ($\Omega = |L + S|$) で記述され、電子基底状態 $X(0^+)$ と許容の $\Omega = 0^+, 1$ の状態はほとんど知られている。しかし、まだ正確な分子定数や電子励起状態間相互作用についての情報が少なく、摂動の起こる J 量子数も良くわかっていない。

今回は、B(1)状態からの蛍光スペクトルの分光と蛍光寿命の測定を行ない、他の電子励起状態との摂動について考察を行なった。

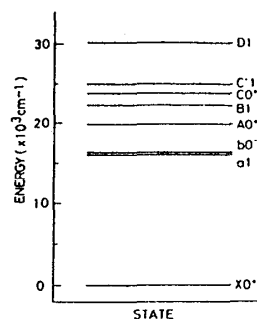


Fig. 1

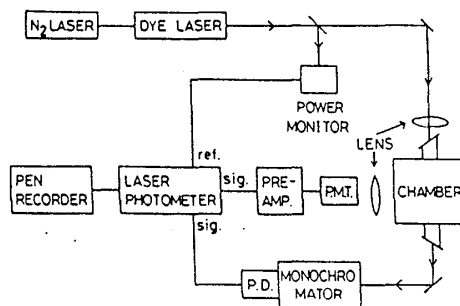


Fig. 2